

# EUROPEAN PATENT OFFICE

R.W

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 58058245

PUBLICATION DATE : 06-04-83

APPLICATION DATE : 02-10-81

APPLICATION NUMBER : 56156247

APPLICANT : SUMITOMO ELECTRIC IND LTD;

INVENTOR : DOI AKIRA;

INT.CL. : C22C 29/00 C22C 29/00

TITLE : HARD ALLOY FOR IMPACT RESISTANT TOOL

ABSTRACT : PURPOSE: To obtain a sintered hard alloy for an impact resistant tool with superior impact and wear resistances by sintering a hard phase contg. Mo-W carbide as a principal component with a binding phase of an Fe group metal.

CONSTITUTION: Particles of simple hexagonal system (Mo,W)C or a mixture of (Mo,W)C with WC as a hard phase are sintered with 3~60wt% Fe group metal such as Co as a binding phase. The percentages of Mo and W in the hard phase are 5~95% Mo and 95~5% W, and the ratio of (Mo,W)C/WC is adjusted to 0.1~10. The carbide particles as the hard phase are composed of 10~90wt% fine particles having  $\leq 1\mu\text{m}$  size and the balance coarse particles having  $\geq 3\mu\text{m}$  size. When an impact resistant tool such as a metallic header mold is manufactured using the resulting sintered body, the life of the mold is considerably prolonged owing to the superior impact and wear resistances of the sintered body.

COPYRIGHT: (C)1983,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁 (JP)  
⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開  
昭58—58245

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
C 22 C 29/00

識別記号  
1 0 2  
C B P

庁内整理番号  
6411—4K

④ 公開 昭和58年(1983)4月6日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑬ 耐衝撃工具用硬質合金

② 特 願 昭56—156247

② 出 願 昭56(1981)10月2日

② 発 明 者 兄玉光雄

伊丹市昆陽北1丁目1番1号住  
友電気工業株式会社伊丹製作所  
内

② 発 明 者 土居陽

伊丹市昆陽北1丁目1番1号住  
友電気工業株式会社伊丹製作所  
内

② 出 願 人 住友電気工業株式会社

大阪市東区北浜5丁目15番地

② 代 理 人 弁理士 内田明 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 耐衝撃工具用硬質合金

2. 特許請求の範囲

1. 硬質相が単純ヘキサゴナル型の  $(Mo, W)C$  または  $(Mo, W)C$  と  $WC$  の混合物からなり、その結合相が5～60重量%の鉄族グループ金属より構成されると共に、硬質相が1 $\mu$ 以下の微粒と5 $\mu$ 以上の粗粒の成相混粒であることを特徴とする、耐衝撃工具用硬質合金。

2.  $(Mo_x, W_{1-x})C$  の組成が  $0.05 \leq x \leq 0.95$  である特許請求の範囲1記載の耐衝撃工具用硬質合金。

3.  $0.1 \leq (Mo, W)C / WC \leq 1.0$  である特許請求の範囲1または2記載の耐衝撃工具用硬質合金。

4. 微粒の硬質相が硬質相全体の10～90重量%を占める、特許請求の範囲1記載の耐衝撃工具用硬質合金。

3. 発明の詳細な説明

本発明は従来の耐衝撃工具用超硬合金である  $WC-Co$  合金の改良に関するものである。

一般に、耐衝撃工具の要求特性としては耐磨耗性が優れていることはもちろんであるが、それ以上に高い靱性および耐衝撃性を具備することが必要である。

特に冷鍛用途においては被加工材は多大の塑性変形を強いられるため、高い応力レベルのもとでの金型との圧着および摩擦を余儀なくされ、これが耐衝撃工具の寿命の主要因である焼付きの原因となつてゐる。このことから被加工材との化学的親和性を減じることが焼付き防止の効果的手段となる。

一方、超硬ヘンダーグイの寿命の半数以上が超硬合金部の割れに起因しており、その殆んどが摩耗による定常寿命よりはるかに少ない命脈により破損に到つてゐる。一般にヘンダー金型用超硬合金の材質としては、その主要寿命原因である割損を防止するため、一般に亀裂進展を抑制するとされている結合金属の平均自由行程を大きくして靱性をもたせた粗粒炭化物を使用した材質を用いてゐる。しかしながら、結合金

鋼の平均自由行程をあまり大きくすると塑性変形し易くなり、高衝撃のかかるヘンダー金型においては製品の寸法不良により寿命となるケースが出てくる。

本発明者等は、このヘンダー金型等に用いられる超硬合金の上記の欠点を解消すべく研究を重ね、WC基合金の欠点を解消するものとして知られている、WCのWの一部をMoで置換した(Mo, W)Cの焼結現象を詳細に検討した結果、次のような知見を得るに至った。

すなわち、(Mo, W)C基合金は、通常のWC基合金に見られるような溶解析出反応型のオストワルドライブニングによる炭化物の粒成長は液相出現時にも殆んど起らず、あたかも拡散律速型の、しかも速度の遅い粒成長しか示さないという事実を発見するに至った。このためWCと(Mo, W)Cを混在させた粉末を焼結したとき、一部の細かい(Mo, W)Cは溶解析出現象によりWCの表層部あるいは(Mo, W)Cの表層部に析出することはあつても、大部分のWC、(Mo, W)C

性変形性が改良されている。ここでいう粗粒、微粒とはそれぞれ5μ以上、1μ以下を示し、1~5μの粒径をもつ粒子では上記の効果が減ぜられる。

すなわち粗粒炭化物により結合金属の平均自由行程を大きくして亀裂の進展を抑制させ、微粒炭化物を結合金属中に均一に分散させて、圧縮強度を向上させているものと考えられる。この現象は、粗粒のWC粒と微粒の(Mo, W)C粒、粗粒の(Mo, W)C粒と微粒のWC粒、あるいは粒径の違う少なくとも2種以上の粗粒と微粒の(Mo, W)C粒を使用した場合、いずれの場合にも同等の効果をもつて生じた。ただし、粗粒と微粒のWC粒を使用した合金は、鋼との耐溶着性において従来のWC-Co系合金と有意差は示さなかつた。

このように緻密なる粒度調整をしたMoを含んだ粗粒と微粒の硬質合金は、従来の耐衝撃用WC-Co系超硬合金に比べて、耐衝撃性および耐溶着性において著しく優れているという知見に基づき、本発明を完成したものである。

特開昭58-58245(2)

は安定で共存する事を見出した。しかもこれらの粒子を共存させることによりWC基合金特有の強靱性と(Mo, W)基合金特有の鋼との耐溶着性を兼ね備えた合金の製造が可能であることが判明した。

第1図にWC-35vol%Co合金(A)と(Mo<sub>0.7</sub>W<sub>0.3</sub>)C-25vol%WC-35vol%Co合金(B)のS45C材との摩擦係数を比較した結果を示すが、(Mo, W)Cを含有させた合金は従来のWC-Co系合金の40%以下の摩擦抵抗を有し、このことから合金中に(Mo, W)Cを含有させることにより、鋼との耐溶着性が著しく改善されることが判る。

また本発明者等は粗粒と微粒の硬質相を混在させることにより、耐塑性変形性を改良させることを見出した。すなわち第2図に示すように0.5μ(Mo<sub>0.7</sub>W<sub>0.3</sub>)C-25vol%6μWC-35vol%Co合金(C、微粗粒混合品)は5μ(Mo<sub>0.7</sub>W<sub>0.3</sub>)C-25vol%6μWC-35vol%Co合金(D、粗粒のみ)に比べ同応力に対する歪量が小さく、超

すなわち、本発明は硬質相が単純ヘキサゴン型の(Mo, W)Cまたは(Mo, W)CとWCの混合物からなり、その結合相が5~60重量%の鉄族グループ金属より構成されると共に、硬質相が1μ以下の微粒と5μ以上の粗粒の微粒混粒であることを特徴とする、耐衝撃工具用硬質合金に関するものである。

本発明の硬質相における微粗粒の割合は、微粒が硬質相全体の10~90重量%を占めるようなものが、耐衝撃性、耐溶着性においてすぐれている。

(Mo<sub>x</sub>W<sub>1-x</sub>)Cの組成については、0.05 ≤ x ≤ 0.95が好ましく、xが0.05以下ではMoの効果が認められず、xが0.95以上では焼結性が悪く、しかも炭化物として不安定である。

また(Mo, W)CとWCの比率については、(Mo, W)C/WCが0.1以下の合金では耐摩擦係数においてWC合金と有意差が認められず、(Mo, W)C/WCが1.0以上ではWCが(Mo, W)Cに拡散して実質的にはWCと(Mo, W)Cの混在した合金とは

特開昭58-58245(3)

ならないからである。

なお本発明の合金において、MoとWの組成比を $(Mo_x, W_{1-x})C$ と表示したときに、合金中における $(Mo_x, W_{1-x})C$ の組成は必ずしも1種類ではなく、2種以上のものを組み合わせてその特性に変化を持たせることも可能である。

また本発明合金において、Ⅱa、Ⅴa、Ⅵa族金属炭化物もしくは窒化物あるいは炭窒化物を含んだ合金においても、本発明合金の特性を十分満足することが判つた。

同時に $(Mo, W)C$ のCをN、O、H、B等に置換してもその効果は同じである。また本発明合金の結合相を強化するために、従来からよく使われるAl、B、C、Ag、Cr、P、Si、Ca等の元素を微量、加えることもできる。

本発明合金は耐衝撃用工具としてよく知られている冷間鍛造工具以外にも、ダイス、ロール、剪断工具、摺動部品、製缶工具、ドリル、鉱山工具といった耐摩部品においてもその効果を発揮するものである。

#### 実施例1

平均粒径が $5\mu$ の $(Mo_{0.7}, W_{0.3})C$ と平均粒径が $0.5\mu$ のWCを各々40重量ずつと、20重量のCo粉末からなる組成比の混合粉末を、ボールミルを用いてアルコール溶媒中にて20時間混合した。該混合粉末に2.0重量分のパラフィンを投入した後、乾燥した。該混合粉末を型押しした後、真空中 $1550^{\circ}C$ で1時間、焼結した。得られた合金の特性は次の通りであつた。

比重	11.8
硬度	84.5
抗折力	$270\text{ Kg/mm}^2$

#### 実施例2

実施例1の製法により、下記内容の組成にて合金を作成した、その主な物理特性を第1表に示す。

第 1 表

	No	組 成						特 性		
		$(Mo, W)C$			WC			Ni	Co	Fe
		粒度 $\mu$	Mo% 比重多	粒度 $\mu$	重量多	重量多	重量多			
本 発 明 合 金	1	0.5	7/3	50	7	25	—	—	25	—
	2	0.5	7/3	70	7	20	—	—	10	—
	3	0.5	5/5	30	5	25	—	—	45	—
	4	0.8	5/7	45	5	35	10	10	—	—
	5	0.5	1/9	60	5	35	—	—	5	—
	6	1	1/9	20	4	60	—	—	20	—
	7	3	7/3	35	0.5	50	—	—	15	—
	8	5	9/1	40	0.7	45	—	—	15	—
	9	7	9/1	40	0.5	40	—	—	20	—
	10	3.5	5/5	70	0.5	10	10	10	—	—
	11	7	5/5	50	0.5	30	20	—	—	—
比 較 例	12	—	—	—	4	80	—	—	20	—
	13	2	7/3	45	2	55	10	10	—	—
	14	7	9/1	77	0.5	5	—	—	20	—
	15	7	5/5	5	0.5	77	20	—	—	—

#### 実施例3

実施例2により作成した合金4、合金9を比較例として作成した合金12、13と共に各々3つのヘンダー金型材として用い、S45C種標準からなるネジの頭部を塑性加工した場合の各種合金の寿命テストを行なつた。その結果を第2表に示す。

第 2 表

合金No	ネジ処理数( $\times 10^4$ 個)					寿 命 原 因
	20	40	60	80	100	
4	—	—	—	—	—	
9	—	—	—	—	—	1個割れにて寿命
12	—	—	—	—	—	2個割れにて寿命 1個塑性変形にて寿命
13	—	—	—	—	—	すべて割れにて寿命

\* 合金Noは全て実施例2のNoである。

## 実施例 4

平均粒度が $6\mu$ の $(Mo_{0.5}, W_{0.7})C$ と平均粒度が $0.5\mu$ の $(Mo_{0.8}, W_{0.2})C$ を各々42.5重量多ずつを15重量多のCo粉末と混合してボールミルを用いてアルコール溶媒中にて50時間混合した。該混合粉末に2.0重量多のパラフィンを投入した後、乾燥した。該混合粉末を型押後、真空中へ1400℃にて1時間、焼成した。得られた合金の特性は次の如くであつた。

比重 12.0

硬度 88.2

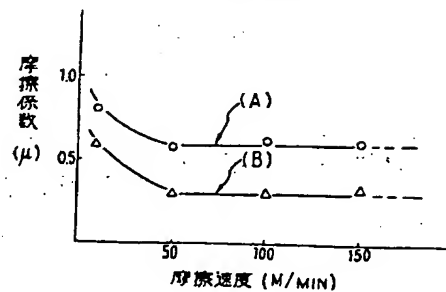
抗折力 250  $Kg/mm^2$

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の超硬合金(A)と本発明合金(B)の摩擦係数を比較したグラフであり、第2図は本発明合金(C)と比較合金(D)の圧縮テストによる応力-歪曲線である。

代理人 内 田 明  
代理人 萩 原 亮 一

第1図



第2図

